

高速AFMを用いたATP合成酵素のダイナミクスと機械特性に関する研究

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2021-01-25 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Uchihashi, Takayuki メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00060135

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



◀ Back to previous page

高速AFMを用いたATP合成酵素のダイナミクスと機械特性に関する研究

Publicly

Project Area	Innovative nanoscience of supermolecular motor proteins working in biomembranes
Project/Area Number	21023010
Research Category	Grant-in-Aid for Scientific Research on Priority Areas
Allocation Type	Single-year Grants
Review Section	Biological Sciences
Research Institution	Kanazawa University
Principal Investigator	内橋 貴之 金沢大学, 数物科学系, 准教授 (30326300)
Project Period (FY)	2009 – 2010
Project Status	Completed (Fiscal Year 2010)
Budget Amount *help	¥4,400,000 (Direct Cost: ¥4,400,000) Fiscal Year 2010: ¥2,400,000 (Direct Cost: ¥2,400,000) Fiscal Year 2009: ¥2,000,000 (Direct Cost: ¥2,000,000)
Keywords	ナノ計測 / ナノプローブ / 1分子イメージング

Research Abstract

前年度に高速AFMを用いてα₃β₃複合体でATP加水分解に伴うβサブユニットの構造変化を画像化することに成功した。本年度は、βサブユニットの構造変化の詳細を調べ協同性の有無を明らかにするための観察を中心に行った。

SPMシミュレータを用いてα₃β₃複合体の結晶構造モデルからAFM画像を再構成した結果、ATP非存在下ではα₃β₃複合体リング構造のうちβはαより凹凸が高く観察されることが分かり、実際に観察されたAFM像と良く一致した。一方、AMP-PNP存在下で観察されたAFM像は、一つのβが開状態に残り二つのβが閉状態であることが分かり、3つのβに同時にヌクレオチドが結合しないことが示された。また、観察されたAFM像は、ATPアナログ結合時の結晶構造から再構成されたシミュレーション像と良く一致し、開状態のβは閉状態より凹凸が高くなることも分かった。3つのβの中で最も凹凸が高い位置を追跡することで構造変化の協同性の有無を調べたところ、βの構造変化は反時計回りに一方向に進んでいることが明らかになった。ATP濃度依存性を調べた結果、βの構造変化の頻度に明瞭なATP濃度依存性がみられ、バリエクで計測されたATPase活性のレートに非常によく一致した。ATPase活性はγサブユニットがある場合よりも1/100以下の値で、かつバックステップも多くみられるが、以上の結果はγがなくてもα₃β₃複合体内でATP加水分解の協同性が存在することを示している。αあるいはβが欠損した場合、構造変化の頻度が下がり、方向性も消失することから、サブユニットの構造変化を介して協同性が発揮されていると考えられる。

Report (2 results)

- 2010 Annual Research Report
- 2009 Annual Research Report

Research Products (21 results)

All201120102009			
All	Journal Article	Presentation	Book
[Journal Article] Structural changes in bacteriorhodopsin in response to alternate illumination observed by high-speed atomic force microscopy			
[Journal Article] Surfactant Aggregate Behavior on a Mica Surface using High-Speed Atomic Force Microscopy			
[Journal Article] Visualization and structural analysis of the bacterial magnetic organelle magnetosome using atomic force microscopy			
[Journal Article] High-speed atomic force microscopy techniques for observing dynamic biomolecular processes			
[Journal Article] High-speed atomic force microscopy shows dynamic molecular processes in photo-activated bacteriorhodopsin			
[Presentation] 高速AFMを用いた膜超分子のダイナミクス観察			
[Presentation] AFMを用いたタンパク質研究の現状と展望について			
[Presentation] Conformational Dynamics of Biological Molecules Captured by High-Speed AFM			

[Presentation] 原子間力顕微鏡を利用した生物物理研究 現状と将来展望	2010	▼
[Presentation] Watching protein dynamics in action with high-speed AFM	2010	▼
[Presentation] 生体分子の機能動態を可視化する高速AFM技術	2010	▼
[Presentation] Direct visualization of dynamic processes on biomolecules with high-speed AFM	2010	▼
[Presentation] 高速AFMによるバイオ分子の液中動的観察	2010	▼
[Presentation] 高速原子間力顕微鏡による生体分子のダイナミクス観察～現状と将来展望～	2009	▼
[Presentation] 高速AFMイメージング技術で見る生体分子の機能動態	2009	▼
[Presentation] Direct Visualization of Protein Dynamics using High-Speed AFM	2009	▼
[Presentation] 高速AFMによる生体分子のナノダイナミクス計測	2009	▼
[Book] Life at the Nanoscale : Atomic Force Microscopy of Live Cells : High speed atomic force microscopy for the dynamic imaging of protein crystals"	2011	▼
[Book] Life at the Nanoscale : Atomic Force Microscopy of Live Cells	2010	▼
[Book] Atomic Force Microscopy : its use in Biomedical Researches	2010	▼
[Book] 酵素活用ハンドブック	2010	▼

URL: